

С Е К Ц И Я 15

ГОРНОЕ ДЕЛО. РАЗРАБОТКА РУДНЫХ И НЕРУДНЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. МАШИНЫ И КОМПЛЕКСЫ.

ОБЗОР МЕТОДОВ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НАКОПЛЕНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В РЕЗЕРВУАРАХ

А.А. Баранов

Научный руководитель - доцент Г.Р. Зиякаев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В статье рассмотрены вопросы очистки вертикальных стальных резервуаров от высоковязких осадков и отложений. Представлены отечественные и зарубежные методы размыва донных отложений, отмечены их преимущества и недостатки.

Ключевые слова: резервуар, нефть, донные отложения, система размыва, сопло веерное, смесительное устройство.

Введение

В процессе хранения парафинистых нефтей в резервуарах, особенно в емкостях большого объема, происходит образование и накопление донных отложений. Наличие осадков на днищах приводит к неполному использованию нефтяных резервуаров, а также к затруднению обследования технического состояния резервуара. Кроме снижения полезного объема, накопление донных отложений ведет и к осложнению процесса эксплуатации, а также к увеличению материальных затрат в системе транспорта и хранения. Как итог, технико-экономических показатели работы резервуара снижаются.

Методы борьбы с донными отложениями

Одним из вариантов решения проблемы очистки резервуаров является предотвращение накопления осадков. Наиболее рациональным из всех существующих методов по борьбе с накоплением донных отложений в резервуарах являются гидравлические системы размыва. [1]

Веерные сопла.

На данный момент, широкое применение нашла система, состоящая из группы веерных сопел, из которых струи нефти распространяются по днищу резервуара, смывают осадок, и затем взвешенный осадок вместе с нефтью откачивается из резервуара. Подобная система позволяет исключить трудоемкие периодические зачистки резервуаров, сохранить и перевести нефть в осадок, представляющий собой ценный энергоресурс, увеличивает полезную емкость резервуара и устраняет загрязнение окружающей среды.

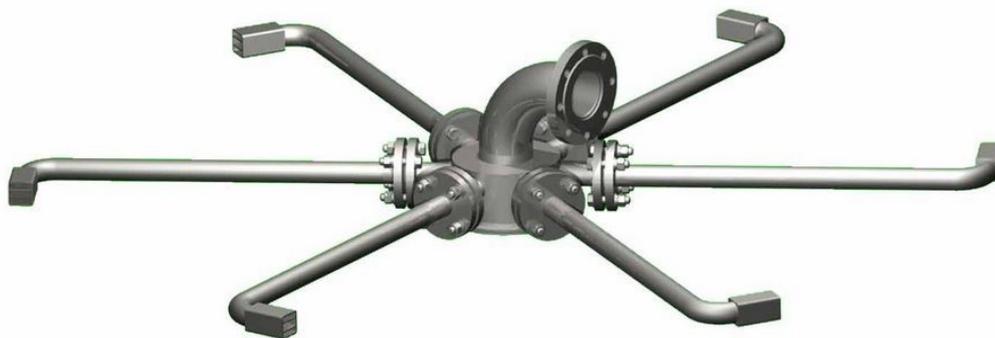


Рис. 1 Сопло веерное

Вместо системы веерных кольцевых сопел может применяться также компактная струя с медленно вращающимся соплом, также обеспечивающая высокую эффективность перемешивания осадка с нефтью.

В процессе эксплуатации описанных выше гидравлических систем размыва донных отложений выяснилось, что их эффективность недостаточна высока. Это объясняется тем, что струи неподвижны и их длина мала, вследствие чего размываются только небольшие участки, границы которых не перекрывают друг друга. Со временем трубопроводы системы разрушаются, подвижные части сопел засоряются, теряют подвижность, снижая эффективность размыва. [3]

Смесительные устройства.

В конце 80-х годов начал применяться другой способ размыва донных отложений, при котором объем нефти внутри резервуара приводится в интенсивное движение с помощью специальных устройств. Например, с

помощью пропеллеров (винтов) весь объем нефти внутри резервуара приводится в интенсивное движение путем формирования направленного потока нефти, меняющего своё направление.

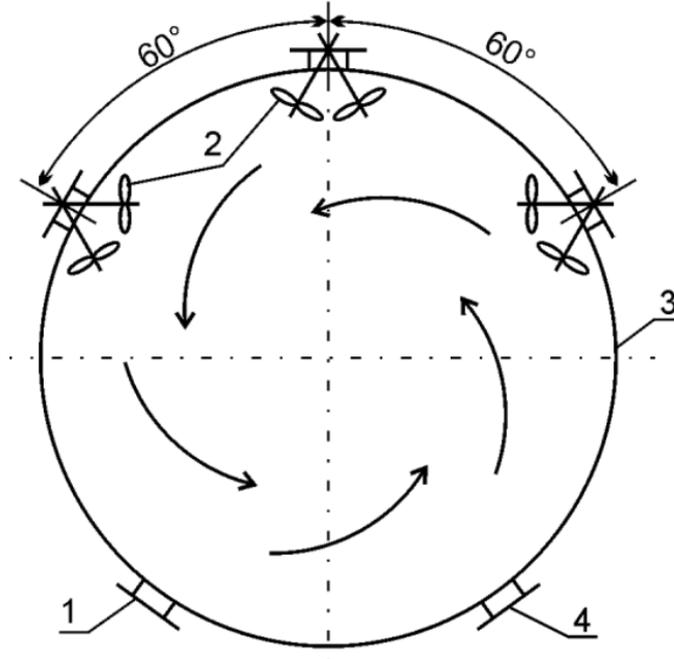


Рис. 2 Схема установки в резервуаре винтовых смесителей: 1 – наливной патрубок; 2 – винтовой смеситель; 3 – стенка резервуара; 4 – сливной патрубок.

Смесительные устройства обычно устанавливаются в резервуарах, часто получающих высоковязкую или загрязненную сырую нефть. Их назначение – не допускать образования осадков в нижней зоне резервуара, поддерживая во взвешенном состоянии тяжёлые и вязкие компоненты нефти. Стоит отметить, что эффективность смесителей в резервуарах большой вместимости повышается при сочетании их работы с системой подогрева, когда за счет конвекции продукта, вызываемой теплообменом, улучшается перемешивание. [2]

Устройство размыва «Диоген».

«Диоген» – отечественное устройство, которое устанавливается на крышке люка лаза в нижнем поясе резервуара и создает в горизонтальной плоскости длинную узконаправленную струю жидкости. Данное устройство имеет автоматический привод возвратного углового перемещения вала и может работать непрерывно в течение нескольких суток, автоматически перемещая затопленную струю по всей поверхности дна резервуара. Под его действием происходит размыв накопившихся осадков, их перемешивание, при котором тяжелые парафинистые осадки и механические примеси взвешиваются в общей массе нефти в объеме нефти, которая откачивается в это время из резервуара.

Заключение

Очистка резервуара довольно трудоемкий процесс, сопровождающийся выводом резервуара из эксплуатации на длительный срок. Для увеличения продолжительности непрерывной эксплуатации резервуара между его зачистками рекомендуется его оснащение стационарно установленными системами размыва донных осадков. При эксплуатации устройства "Диоген" возникает проблема неравномерности размыва донных отложений. Моделирование гидродинамических процессов внутри резервуаров будет являться объектом моего дальнейшего исследования.

Литература

1. Агеева В. В. Современные технологии размыва и удаления донных отложений в резервуарах товарной нефти в зарубежных странах // Проблемы науки. – 2018. – №. 4 (28).
2. Мельников З. Г., Коноплев В. Н. Сохранение стабильности свойств добытой нефти при транспортировке за счет размыва донных отложений при помощи плоских гибких электрических нагревателей как один из способов ее обогащения // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2018. – №. 3.
3. Тюрин Н. А. Устройство, предотвращающее накопление осадков в мазутных резервуарах // М.: ЦНИИТ Энефтехим. НТРС. Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. – 1980. – №. 4. – С. 15-18.
4. Официальный сайт компании Аврора-Нефть [Электронный ресурс]. – URL.: <https://aurora-oil.ru/catalog/rezervuarnoe-oborudovanie/veernye-sopla-ustrojstva-razmyva-otlozhenij/>.